

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 1月22日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-012688

出 願 人

Applicant(s):

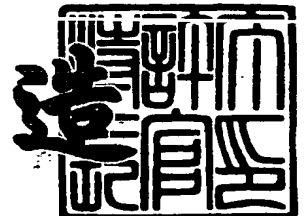
富士写真フイルム株式会社



2001年10月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3090685

【書類名】 特許願

【整理番号】 P25698J

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G11B 5/86

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県小田原市扇町2丁目12番1号 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 津端 久史

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073184

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気転写用マスター担体およびその使用方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体であって、

製造直後の前記凹凸パターンの溝の深さが50nmから1000nmであり、前記凹凸パターンの凸部表面が、製造後使用前に少なくとも1度研磨されて使用されることを特徴とする磁気転写用マスター担体。

【請求項2】 スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体であって、

製造直後の前記凹凸パターンの溝の深さが50nmから1000nmであり、前記凹凸パターンの凸部表面が、使用後少なくとも1度研磨されて再使用されることを特徴とする磁気転写用マスター担体。

【請求項3】 スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体の使用方法であって、

前記凹凸パターンの凸部表面を、製造後使用前に少なくとも1度研磨してから使用することを特徴とする磁気転写用マスター担体の使用方法。

【請求項4】 スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体の使用方法であって、

前記凹凸パターンの凸部表面を、使用後少なくとも1度研磨して再使用することを特徴とする磁気転写用マスター担体の使用方法。

【請求項5】 前記凹凸パターンの凸部表面を、該凸部表面の損傷度に応じて研磨を施して使用することを特徴とする請求項3または4記載の磁気転写用マスター担体の使用方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体およびその使用方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

磁気記録媒体においては一般に、情報量の増加と共に多くの情報を記録する大容量で安価で、さらに好ましくは短時間で必要な箇所を読み出せるような、いわゆる高速アクセスが可能な媒体が望まれている。それらの一例としてハードディスク装置やフロッピーディスク装置に用いられる高密度磁気ディスク媒体が知られ、その大容量を実現するためには、狭いトラック幅を正確に磁気ヘッドが走査し、高いS/N比で信号を再生する、いわゆるトラッキングサーボ技術が、大きな役割を担っている。ディスクの1周の中で、ある間隔でトラッキング用のサーボ信号、アドレス情報信号、再生クロック信号等が、いわゆるプリフォーマットとして記録されている。

【0003】

磁気ヘッドはこのようなプリフォーマットの信号を読み取って自らの位置を修正することにより正確にトラック上を走行することが可能に設定されている。現在のプリフォーマットは、ディスクを専用のサーボ記録装置を用いて1枚ずつまた1トラックずつ記録して作成される。

【0004】

しかしながら、サーボ記録装置は高価であり、またプリフォーマット作成に時間が掛かるために、この工程が製造コストの大きな部分を占めることになり、その低コスト化が望まれている。

【0005】

一方、1トラックずつプリフォーマットを書くのではなく、磁気転写によりそれを実現する方法も提案されている。例えば、特開昭63-183623、特開平10-40544および特開平10-269566に磁気転写技術が紹介されている。この磁気転写は、被磁気転写媒体である磁気ディスク媒体等のスレーブ媒体に対して転写すべき情報に対応する凹凸パターンを有するマスター担体を用意し、このマスター担体とスレーブ媒体を密着させた状態で、転写用磁界を印加することにより、マスター担体の凹凸パターンが担持する情報（例えばサーボ信号）に対応する磁気パターンをスレーブ媒体に転写するもので、マスター担体と

スレーブ媒体との相対的な位置を変化させることなく静的に記録を行うことができ、正確なプリフォーマット記録が可能であり、しかも記録に要する時間も極めて短時間である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、磁気転写法ではマスター担体はスレーブ媒体と密着させて磁気転写を行うために、まず、マスター担体とスレーブ媒体とを密着させた状態で位置決めする必要がある。この位置決め時にマスター担体とスレーブ媒体とが擦れあうため、繰り返される磁気転写に伴いマスター担体の情報を担持したパターン面形状が摩耗して転写精度が低下する。また、マスター担体表面に塵埃等による傷が生じることもあり、このような傷によっても転写精度が低下する。

【0007】

パターン面形状の損傷（摩耗も含む）により転写精度が低下するとマスター担体の交換が必要となるが、このマスター担体は非常に高価なものであり、1枚のマスター担体で何枚のスレーブ媒体に転写することができるかが製造コストを抑制するにあたって非常に重要な問題となる。

【0008】

本発明は上記事情に鑑み、より多くのスレーブ媒体への磁気転写を行うことができる寿命の長いマスター担体を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の磁気転写用マスター担体は、スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体であって、製造直後の前記凹凸パターンの溝の深さが50nmから1000nmであり、前記凹凸パターンの凸部表面が、製造後使用前に少なくとも1度研磨されて使用されることを特徴とするものである。

【0010】

また、本発明の第2の磁気転写用マスター担体は、スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体であって、製造直後の

前記凹凸パターンの溝の深さが 5 0 n m から 1 0 0 0 n m であり、前記凹凸パターンの凸部表面が、使用後少なくとも 1 度研磨されて再使用されることを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

上記において「製造直後」とは、一連の製造工程が終了し、マスター担体が磁気転写可能な状態でかつ未使用の状態をさす。したがって、例えば、通常のマスター担体製造工程において、凹凸パターンの凸部表面にバリがある場合等に施される表面の研磨は製造工程中の研磨であり、上述の製造後の研磨とは異なるものである。

【 0 0 1 2 】

また、「製造後使用前」とは、製造直後の未使用の状態であってもよいし、一度使用した後、再び使用する前であってもよい。

【 0 0 1 3 】

本発明の第 1 の磁気転写用マスター担体の使用方法は、スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体の使用方法であって、前記凹凸パターンの凸部表面を、製造後使用前に少なくとも 1 度研磨してから使用することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の第 2 の磁気転写用マスター担体の使用方法は、スレーブ媒体に情報を転写するための凹凸パターンを備えた磁気転写用マスター担体の使用方法であって、前記凹凸パターンの凸部表面を、使用後少なくとも 1 度研磨して再使用することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、上記各磁気転写用マスター担体の使用方法としては、前記凹凸パターンの凸部表面を、該凸部表面の損傷度に応じて研磨を施して使用することとしてもよい。

【 0 0 1 6 】

ここで、「損傷度に応じて研磨を施し」とは、経験値をもとに何回使用した毎に、あるいは、何日使用した毎に研磨を施すものであってもよいし、前記凸部表

面の状態を検査して研磨を施すものであってもよい。

【 0 0 1 7 】

【発明の効果】

本発明の第 1 の磁気転写用マスター担体は、その凹凸パターンの凸部表面が、製造後使用前に少なくとも 1 度研磨されて使用されるものであるので、凹凸パターンの凸部表面に損傷があった場合にも研磨により除去されて良好な表面状態で使用に供される。

【 0 0 1 8 】

本発明の第 2 の磁気転写用マスター担体は、その凹凸パターンの凸部表面が、使用後少なくとも 1 度研磨されて再使用されるものであるので、使用による表面形状の摩耗もしくは塵埃等による傷が生じた場合にも研磨により良好な表面状態に再生されて使用に供される。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 1 の磁気転写用マスター担体の使用方法によれば、マスター担体の凹凸パターンの凸部表面を、製造後使用前に少なくとも 1 度研磨してから使用するの、凹凸パターンの凸部表面に損傷があった場合にも研磨により除去してから使用することとなり、良好な磁気転写が可能となる。また、これによりマスター担体を繰り返し使用することができ、結果としてマスター担体の寿命が延び、より多くのスレーブ媒体への磁気転写が可能となる。したがって、磁気転写におけるコストが削減され、プリフォーマット済みのスレーブ媒体を低価格で提供することができるようになる。

【 0 0 2 0 】

また、本発明の第 2 の磁気転写用マスター担体の使用方法によれば、マスター担体の凹凸パターンの凸部表面を、使用後少なくとも 1 度研磨して再使用するの、使用による表面形状の摩耗および塵埃等による傷を含む損傷が凹凸パターンの凸部表面にあった場合にも研磨により損傷箇所が除去された上で使用するすることとなり、良好な磁気転写が可能となる。また、これによりマスター担体を繰り返し使用することができ、結果としてマスター担体の寿命が延び、より多くのスレーブ媒体への磁気転写が可能となる。したがって、磁気転写におけるコスト

が削減され、プリフォーマット済みのスレーブ媒体を低価格で提供することができるようになる。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明に係るマスター担体を使用した磁気転写方法を示す図であって、(a)は磁場を一方向に印加してスレーブ媒体を直流磁化する工程、(b)はマスター担体とスレーブ媒体とを密着して反対方向に磁界を印加する工程、(c)は磁気転写後の状態をそれぞれ示す図である。また、図2はマスター担体の他の形態を示す断面図である。

【0022】

磁気転写方法の概要は次のようなものである。まず図1(a)に示すように、最初にスレーブ媒体2に初期静磁界 H_{in} をトラック方向の一方向に印加して予め直流磁化(直流消磁)を行う。その後、図1(b)に示すように、このスレーブ媒体2の磁気転写面とマスター担体3の基板31の微細凹凸パターン(半径方向すなわちトラックの幅方向に長い凹凸形状)に軟磁性層32が被覆されてなる情報担持面とを密着させ、スレーブ媒体2のトラック方向に前記初期磁界 H_{in} とは逆方向に転写用磁界 H_{du} を印加して磁気転写を行う。その結果、図1(c)に示すように、スレーブ媒体2の磁気転写面(トラック)にはマスター担体3の情報担持面凹凸パターンに応じた情報が磁氣的に転写記録される。

【0023】

なお、上記マスター担体3は基板31の凹凸パターンが図1のポジパターンと逆の凹凸形状のネガパターンの場合であっても、初期磁界 H_{in} の方向および転写用磁界 H_{du} の方向を上記と逆の方向にすることによって同様の情報が磁氣的に転写記録できる。

【0024】

また、前記基板31がNiなどによる強磁性体の場合はこの基板31のみで磁気転写は可能で、前記軟磁性層32は被覆しなくてもよいが、転写特性の良い軟磁性層32を設けることでより良好な磁気転写が行える。基板31が非磁性体の場合は軟磁性層32を設ける必要がある。

【0025】

なお、強磁性金属による基板31に軟磁性層32を被覆した場合には、基板31の磁性の影響を断つために、図2に示すように基板31と軟磁性層32との間に非磁性層33を設けることがさらに好ましい。すなわち、図2のマスター担体3は、前記と同様の凹凸パターンを有する基板31上に非磁性層33が被覆した後、この非磁性層33上に軟磁性層32を被覆し、さらに最上層にダイヤモンドライクカーボン(DLC)保護膜34が被覆されている。最上層にDLC保護膜34を設けることにより、接触耐久性が向上し多数回の磁気転写が可能となるので、図1の場合にも最上層に被覆するのが望ましい。なお、DLC保護膜34の下層にSi膜をスパッタリング等で形成するようにしてもよい。

【0026】

次に、図3を参照して本発明のマスター担体の使用方法を説明する。図3(a)は製造直後のマスター担体、図3(b)は繰り返し使用し、表面が損傷したマスター担体、図3(c)は同図(b)の表面を研磨して再使用可能な状態とされたマスター担体のそれぞれ一部断面図である。

【0027】

マスター担体3は図3(a)に示すようにその凹凸パターンの深さdが50nm-1000nm程度に形成されている。このマスター担体3を用いて、図1に示して説明したように磁気転写を行う。複数のスレーブ媒体に対して繰り返し磁気転写を行ううちに、図3(b)に示すように、マスター担体3の凹凸パターンの凸部表面には、スレーブ媒体との位置決め時の摩擦や、表面に付着する塵埃等により損傷5が生じる。このように表面に傷が生じ、また角の丸まった凸部となったマスター担体を用いて磁気転写を行うと転写精度が非常に悪くなる。従来はこのような状態になるとこのマスター担体は新しいマスター担体と交換されることがとなっていた。

【0028】

しかしながら、本発明のマスター担体の使用方法においては、損傷を受けた凸部表面を研磨することによりマスター担体3を再使用可能とする。図3(b)の凸部表面をその損傷箇所5が除去される程度まで(図中点線で示す位置近傍まで

) 研磨する。

【0029】

凸部表面の研磨により図3(c)のように損傷のない良好な凸部表面を有するマスター担体を再生し、これを再使用する。研磨により凹凸パターンの深さは小さくなるが、この深さが5nm～10nm程度になるまで繰り返し使用可能である。但し、凹凸パターンの深さの最低限度は凹凸パターンのトラック幅方向の幅に依存するため一概には規定できない。

【0030】

このように、凹凸パターンの凸部表面を研磨して再使用することにより、マスター担体の寿命を延ばし、より多くのスレーブ媒体への磁気転写が可能となる。なお、凹凸パターンの凸部表面の研磨は、経験的に得られる、マスター担体の使用回数もしくは使用期間等に応じた損傷度により定期的に行ってもよいし、凸部表面の状態を定期的に検査し、その結果をもとに必要に応じて行うようにしてもよい。

【0031】

なお、上層に磁性層、保護層等を備えているマスター担体については、研磨によりこれら上層が削られるため、再度被膜する必要がある。しかしながら、基板からマスター担体を製造する場合と比較して、コストも手間も削減することができる。

【0032】

なお、上述のマスター担体の使用方法は、製造後使用したことにより生じた損傷を受けた場合の再生および再使用についてのものであるが、マスター担体製造後未使用の状態であっても、製造工程においてあるいは保存状態により凹凸パターンの凸部表面に損傷を受け、そのために転写精度が低下する場合があります。

~~本発明の別のマスター担体の使用方法によれば、製造後使用前に表面を研磨して~~
表面を良好な状態とした上で使用する、すなわち、上述のように製造後未使用状態で表面に損傷があった場合にもこれを研磨より除去して使用するので良好な磁気転写が可能となり、また、さらにこの研磨と使用を繰り返し行うことでより多くのスレーブ媒体への磁気転写が可能となる。

【0033】

以下、マスター担体の作製についてより詳細に説明する。マスター担体の基板としては、ニッケル、シリコン、石英板、ガラス、アルミニウム、合金、セラミックス、合成樹脂等を使用する。凹凸パターンの形成は、スタンパー法、フォトリソレーション法等によって行われる。ここでは、凹凸パターンの形成にスタンパー法を用いた場合のマスター担体の作製について説明する。

【0034】

まず、スタンパー法により、表面が平滑なガラス板（または石英板）の上にスピコート等でフォトレジストを形成し、このガラス板を回転させながらサーボ信号に対応して変調したレーザー光（または電子ビーム）を照射し、フォトレジスト全面に所定のパターン、例えば各トラックに回転中心から半径方向に線状に延びるサーボ信号に相当するパターンを円周上の各フレームに対応する部分に露光し、その後、フォトレジストを現像処理し、露光部分を除去しフォトレジストによる凹凸形状を有する原盤を得る。次に、原盤の表面の凹凸パターンをもとに、この表面にメッキ（電鍍）を施し、ポジ状凹凸パターンを有するNi基板を作成し、原盤から剥離する。この基板をそのままマスター担体とするか、または凹凸パターン上に必要に応じて非磁性層、軟磁性層、保護膜を被覆してマスター担体とする。

【0035】

また、前記原盤にメッキを施して第2の原盤を作成し、この第2の原盤を使用してメッキを行い、ネガ状凹凸パターンを有する基板を作成してもよい。さらに、第2の原盤にメッキを行うか樹脂液を押し付けて硬化を行って第3の原盤を作成し、第3の原盤にメッキを行い、ポジ状凹凸パターンを有する基板を作成してもよい。

【0036】

なお、前記ガラス板にフォトレジストによるパターンを形成した後、エッチングしてガラス板に穴を形成し、フォトレジストを除去した原盤を得て、以下前記と同様に基板を形成するようにしてもよい。

【0037】

金属による基板の材料としては、Ni もしくは Ni 合金を使用することができ、この基板を作成する前記メッキは、無電解メッキ、電鍍、スパッタリング、イオンプレーティングを含む各種の金属成膜法が適用できる。基板の凹凸パターンの深さ（突起の高さ）は、80 nm～800 nm の範囲が好ましく、より好ましくは 150 nm～600 nm である。この凹凸パターンはサーボ信号の場合は、半径方向に長く形成される。例えば、半径方向の長さは 0.3～20 μ m、円周方向は 0.2～5 μ m が好ましく、この範囲で半径方向の方が長いパターンを選ぶことがサーボ信号の情報を担持するパターンとして好ましい。

【0038】

基板が Ni などによる強磁性体の場合はこの基板のみで磁気転写は可能であるが、転写特性の良い磁性層を設けることでより良好な磁気転写を行うことができる。また、基板が非磁性体の場合は磁性層を設けることが必要である。

【0039】

また、強磁性金属による基板に磁性層を被覆する場合には、基板の磁性の影響を断つために、基板と磁性層との間に非磁性層を設けることが好ましい。

【0040】

この磁性層（軟磁性層）は、磁性材料を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空成膜手段、メッキ法などにより成膜形成する。磁性層の磁性材料としては、Co、Co 合金（CoNi、CoNiZr、CoNbTaZr 等）、Fe、Fe 合金（FeCo、FeCoNi、FeNiMo、FeAlSi、FeAl、FeTa₂N）、Ni、Ni 合金（NiFe）が用いることができる。特に好ましくは FeCo、FeCoNi である。磁性層の厚みは、50 nm～500 nm の範囲が好ましく、さらに好ましくは 150 nm～400 nm である。また磁性層の下層に下地層として設ける非磁性層の材料としては、Cr、~~CrTi、CoCr、CrTa、CrMo、NiAl、Ru、C、Ti、Al~~、Mo、W、Ta、Nb 等を用いる。この非磁性層により基板が強磁性体の場合における信号品位の劣化を抑制することができる。

【0041】

なお、磁性層の上にさらに DLC 等の保護膜を設けることが好ましく、潤滑剤

層を設けても良い。また保護膜として5～30nmのDLC膜と潤滑剤層が存在することがさらに好ましい。また、磁性層と保護膜の間に、Si等の密着強化層を設けてもよい。

【0042】

前記原盤を用いて樹脂基板を作製し、その表面に磁性層を設けてマスター担体としてもよい。樹脂基板の樹脂材料としては、ポリカーボネート・ポリメチルメタクリレートなどのアクリル樹脂、ポリ塩化ビニル・塩化ビニル共重合体などの塩化ビニル樹脂、エポキシ樹脂、アモルファスポリオレフィンおよびポリエステルなどが使用可能である。耐湿性、寸法安定性および価格などの点からポリカーボネートが好ましい。成形品にバリがある場合は、バーニッシュまたはポリッシュにより除去する。樹脂基板のパターン突起の高さは、50～1000nmの範囲が好ましく、さらに好ましくは200～500nmの範囲である。

【0043】

前記樹脂基板の表面の微細パターンの上に磁性層を被覆しマスター担体を得る。なお、磁性層は、磁性材料を真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の真空成膜手段、メッキ法などにより成膜形成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一つの実施形態に係るマスター担体を用いた磁気転写方法を示す図

【図2】

他のマスター担体の態様を示す断面図

【図3】

本発明の一つの実施形態に係るマスター担体の使用方法を示す図

【符号の説明】

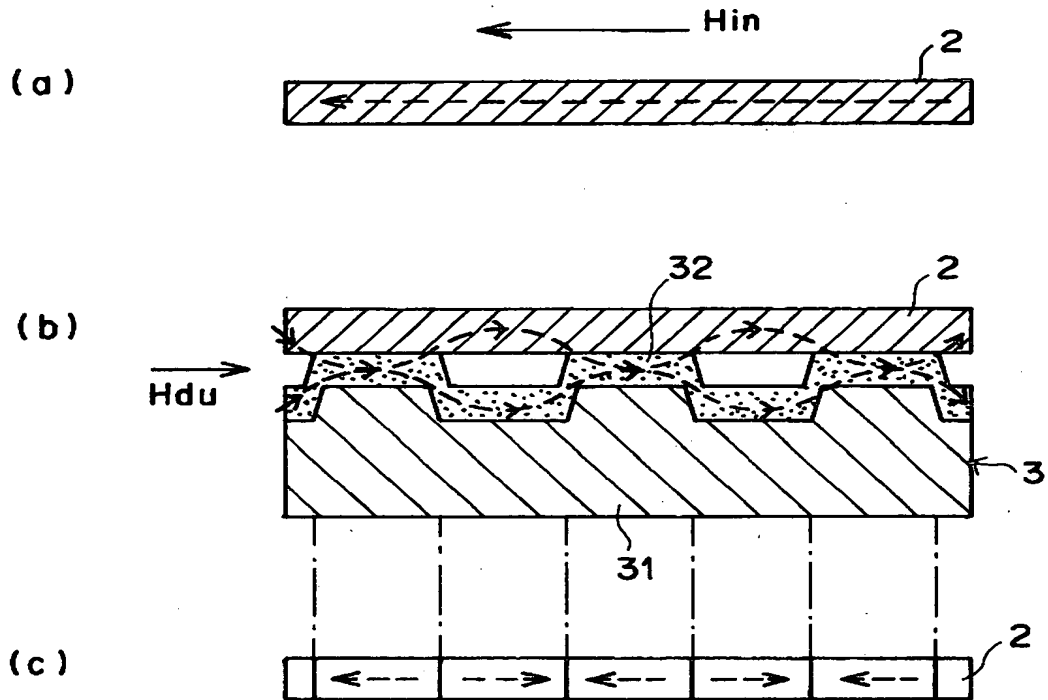
-
- | | |
|----|--------|
| 2 | スレーブ媒体 |
| 3 | マスター担体 |
| 5 | 損傷箇所 |
| 31 | 基板 |
| 32 | 軟磁性層 |

33 非磁性層

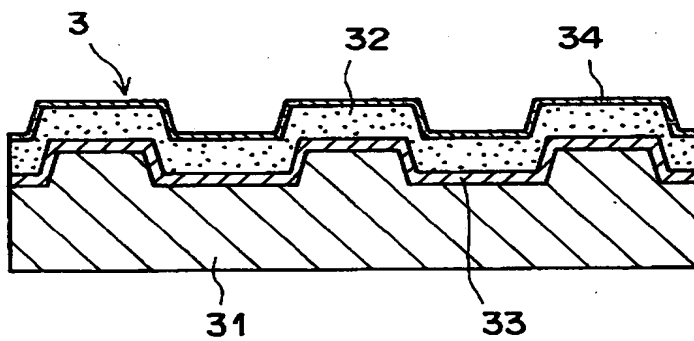
34 保護膜

【書類名】 図面

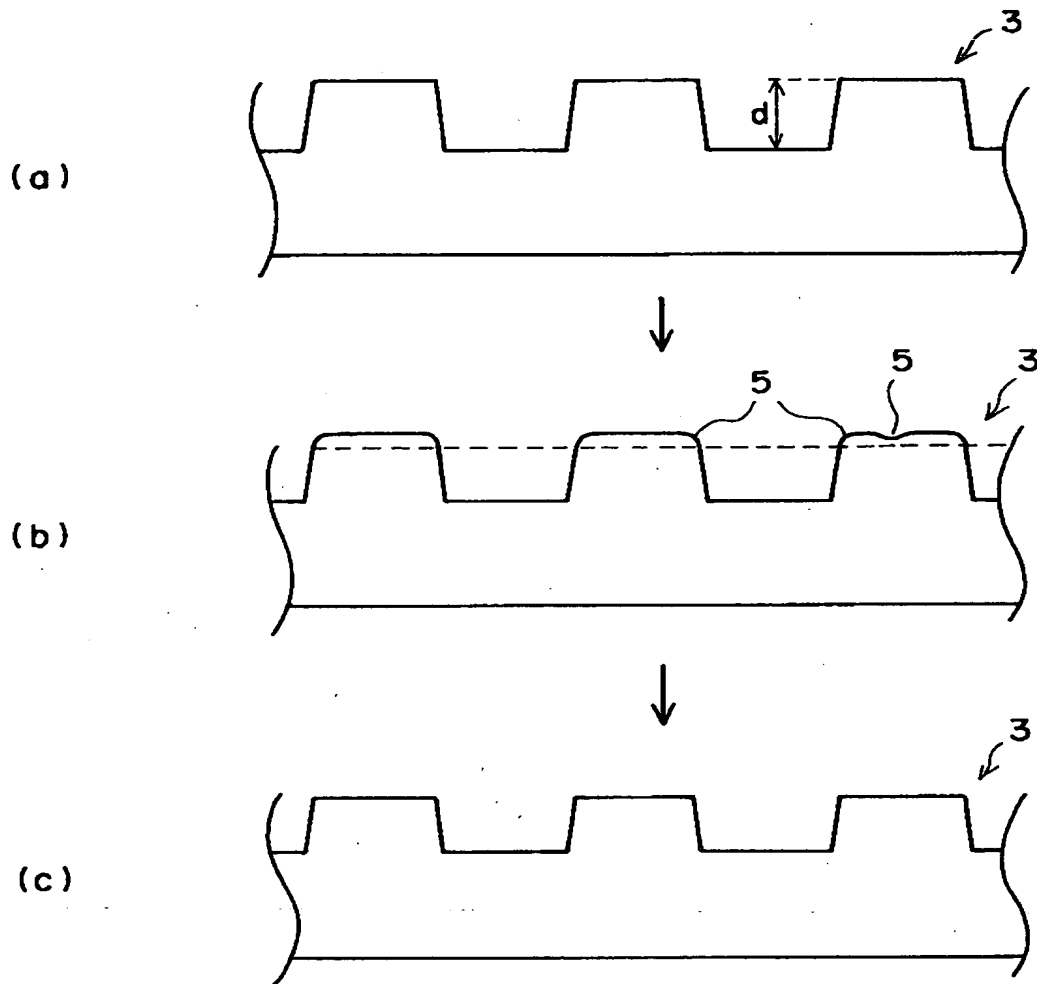
【図 1】



【図 2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 磁気転写用のマスター担体の寿命を長くし、より多くのスレーブ媒体への磁気転写を可能とする。

【解決手段】 溝の深さ d が $50\text{ nm} \sim 1000\text{ nm}$ である凹凸パターンを形成された磁気転写用マスター担体 3 を形成し、マスター担体 3 を繰り返し使用することによりその凹凸パターンの凸部表面が摩耗したり、該凸部表面に塵埃等による傷がついた場合、その凸部表面を研磨して損傷箇所 5 を除去し凸部表面を良好な状態にして再使用可能とする。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-012688
受付番号	50100077249
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 1月23日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 1月22日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼210番地
【氏名又は名称】	富士写真フイルム株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100073184
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B ENEX S-1 7階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	柳田 征史
【選任した代理人】	
【識別番号】	100090468
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B ENEX S-1 7階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	佐久間 剛

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フイルム株式会社